ARCHIVES
D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE
EXPÉRIMENTALES ET CLINIQUES

RECUEIL BIMENSUEL FONDÉ ET PUBLIÉ

PAR J. BERGONIÉ

PROFESSEUR DE PHYSIQUE BIOLOGIQUE ET D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE A L'UNIVERSITÉ DE BORDEAUX
CHEF DU SERVICE ÉLECTROTHÉRAPIQUE DES HOPITAUX
CORRESPONDANT NATIONAL DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
LAURÉAT DE L'INSTITUT

TOUT CE QUI CONCERNE LA RÉDACTION ET LES ÉCHANGES
Doit être adressé à M. le Prof. J. BERGONIÉ, rue du Temple, 6bis, BORDEAUX

Abonnements : FRANCE, **20 fr.**; ÉTRANGER, **22 fr.**
Les Abonnements partent du 1er janvier de chaque année et ne seront reçus que pour un An

S'adresser à M. J. HAMEL
rue du Temple, 6 *bis*, BORDEAUX

ET DANS TOUS LES BUREAUX DE POSTE

EXTRAIT

QUELQUES MOTS SUR LA TECHNIQUE RÖNTGOLOGIQUE
AUX
ÉTATS-UNIS DE L'AMÉRIQUE DU NORD

Par Virgilio MACHADO, de Lisbonne.

Archiv. d'électr. méd., n° 184, 25 février 1906.

BUREAUX DES *ARCHIVES D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE*

RUE DU TEMPLE, 6 bis

BORDEAUX



QUELQUES MOTS SUR LA TECHNIQUE RÖNTGOLOGIQUE

AUX

ÉTATS-UNIS DE L'AMÉRIQUE DU NORD

QUELQUES MOTS SUR LA TECHNIQUE RÖNTGOLOGIQUE

AUX

ÉTATS-UNIS DE L'AMÉRIQUE DU NORD

Par **Virgilio MACHADO**, de Lisbonne.

Nous envisagerons seulement dans cet article les systèmes d'ampoules röntgogènes et le dispositif régulateur de la décharge électrique appelé *the multiple spark gap*.

Il y a trois formes principales à considérer dans les ampoules adoptées par les röntgologistes nord-américains dans la production des rayons X :

1° Forme sphérique ;

2° Forme ellipsoïde ;

3° Forme spéciale et constituée par deux troncs de cône juxtaposés par leurs grandes bases.

Les modèles à forme sphérique sont généralement d'origine allemande et fabriqués par Müller ou par Gundelach.

Il y en a trois classes :

1° Simples ;

2° A régénération gazeuse au moyen de substances chimiques ;

3° A réglage automatique de raréfaction (outre les exemplaires fabriqués en Europe, on emploie depuis longtemps aux États-Unis l'ampoule de Queen) ;

4° Avec système de réfrigération de l'anticathode par eau.

Dans les ampoules de fabrication américaine, les tiges qui portent la cathode et l'anticathode sont très longues, de manière à éviter, ou du moins à rendre très difficile, la décharge entre leurs extrémités où l'on fixe les rhéophores.

En Amérique, on emploie fréquemment des ampoules avec une seule anode qui est en même temps l'anticathode,

Dans quelques modèles à deux anodes, la supplémentaire n'entre pas dans la sphère de l'ampoule et est placée dans une dilatation pratiquée dans la portion tubulaire qui enveloppe la tige de l'anticathode.

On emploie maintenant aux États-Unis une ampoule, inventée par le Dr Wagner, à distance inter-électrodique variable et réglable au moyen d'un fort aimant.

On cherche dans quelques modèles d'ampoules à réduire à un point, ou au moins à une surface très limitée, la région de l'anticathode frappée par les rayons cathodiques. La maison Heinze, de Massachusetts, fabrique une ampoule *(Heinze pin point focus)* avec un petit entonnoir métallique entre les deux électrodes destiné à limiter, par sa petite ouverture, près de l'anticathode, la région bombardée par les rayons cathodiques.

La même maison fabrique un autre modèle d'ampoule avec le nom de *Heinze recess tube*. Celle-ci est en verre très épais, mais en face de l'anticathode sa paroi a subi une dépression de manière à la faire approcher du centre de la sphère. Le verre, y aminci, en vertu de cette dépression, se laisse traverser facilement par les rayons X. Ceux qui sont produits dans cet appareil sont très pénétrants, possèdent grande force actinique et donnent des röntgogrammes très riches en contrastes. Tout le reste de l'ampoule protège, à cause de son épaisseur qui la rend très peu pénétrable, le malade et l'opérateur contre l'action des rayons X.

Les ampoules avec la forme que nous avons indiquée sous le n° 3 sont appelées à double focus de Thomson. Elles ont deux cathodes en face l'une de l'autre et traversées en leur centre par le grand axe de l'ampoule. Il y a entre les deux cathodes deux plans en dièdre qui représentent les respectives anticathodes. Ces ampoules sont destinées aux courants alternatifs et les röntgogrammes qu'elles produisent manquent de netteté.

On emploie aux États-Unis de l'Amérique du Nord, où la röntgothérapie a conquis sa plus grande extension dans la clinique, une grande variété d'ampoules à rayons X :

1° Les ampoules Caldwell ;

2° Les ampoules de Cossor avec une partie cylindrique destinée aux applications dans les cavités ;

3° Les modèles où la cathode est placée dans l'extrémité d'un tube en forme d'entonnoir et qui peut être recouvert par un autre, à plus grand diamètre, contenant de l'eau destinée à la réfrigération ;

4° L'ampoule de Friedlander, destinée aussi aux applications dans

les cavités. C'est un Müller à raréfaction autoréglable, ayant en plus, en face de l'anticathode, un tube légèrement conique et destiné à limiter le faisceau des rayons X et le diriger sur la région malade;

5° L'ampoule inventée par le Dr J. R. Pennington. Il y a, dans ce modèle, en face de l'anticathode un radiolocalisateur conique enveloppé par un autre à plus grand diamètre. L'espace entre ces deux pièces est rempli d'air, ce qui rend ce modèle convenable dans les applications de courants à haute fréquence. Sur la surface de l'ampoule et dans la région en arrière de l'anticathode est fixé un manchon de verre qui sert à tenir l'ampoule pendant son application;

6° Un autre modèle d'ampoule röntgothérapique est enveloppé par une substance isolante, excepté dans la zone de sortie des rayons X. Au lieu d'avoir des embouts mobiles comme celle de Müller (*Arch. d'électr. méd.*, n° 167, page 430, figure 1), il possède un spéculum fixe. Il y a dans l'extrémité du même diamètre opposée à celle où est fixé le spéculum, et faisant corps avec l'enveloppe de l'ampoule, un manchon en ébonite qui lui permet d'être appliquée par la main de l'opérateur.

A propos d'applications röntgologiques en Amérique, je veux dire encore deux mots sur quelques points de technique que je ne vois pas être pris en considération en Europe.

Chez nous, nous faisons varier les qualités de la décharge électrique de l'induit en modifiant les constantes du courant inducteur et en réglant le fonctionnement de l'interrupteur.

Avec la prétention d'obtenir des décharges le plus possible en rapport avec les effets qu'on leur demande, nous employons des bobines à diverses dimensions, selon les circonstances, et c'est ce que nous faisons aussi avec les transformateurs dont le circuit inducteur peut être sectionné (*Walterschaltung*) ou avec les modèles à secondaire fractionné. Ceux qui travaillent en röntgologie acquièrent très vite la conviction de la justesse de cet aphorisme: Il y a pour chaque ampoule, selon ses conditions de construction et son degré de vide, une décharge électrique *optimum* capable d'engendrer des rayons X, avec les qualités de pénétration, netteté dans le contraste des röntgogrammes qu'ils produisent, etc.

C'est la même chose, dite d'une autre manière, que ce qui a été écrit par le Dr Cole, röntgologiste nord-américain très renommé:

« La décharge de notre bobine à 12 pouces occupe cette longueur, sous l'aspect d'une flamme jaune.

» Les rayons avec la pénétration convenable sont produits quand cette décharge *est à l'unisson* avec l'ampoule et l'interrupteur.

» C'est dans ces circonstances qu'on obtient la prépondérance ambitionnée de rayons primaires. »

Cet auteur a aussi écrit dans les *Archives of the Röntgen ray and allied phenomena :*

« Il y a une certaine relation entre les dimensions de l'ampoule et celles de la bobine.

» On constate par expérimentation qu'une petite bobine donne ses meilleurs résultats avec une ampoule à 4 pouces de diamètre. Une bobine à 10 pouces d'étincelle exige pour bien fonctionner une ampoule à 5 ou 6 pouces, et une bobine de 12 à 14, donnant une flamme jaune entre les deux pôles, exige une ampoule à 8 pouces. »

Quelques röntgologistes très autorisés avancent que le meilleur fonctionnement des ampoules s'obtient quand on emploie dans leur excitation des bobines identiques, ou à peu près, à celles qui ont produit la décharge électrique sous laquelle les susdites ampoules ont été vidées.

Je crois qu'on doit profiter de tous les moyens dont on puisse disposer dans le réglage de la décharge de l'induit, de manière à l'approprier, le plus possible, aux conditions de l'ampoule avec la richesse en contraste exigée dans les bons röntgogrammes. Dans les États-Unis, outre les moyens employés en Europe, dans cette direction, on adopte, sur une large échelle, un dispositif qui permet d'influer sur la décharge du secondaire pendant sa production.

Les résultats vraiment superbes que j'ai obtenus avec l'emploi de ce dispositif, surtout dans la pratique röntgoscopique, m'imposent le devoir d'appeler sur lui l'attention des röntgologistes européens qui sans doute le connaissent par tradition, mais qui ne l'appliquent pas, tant que je le crois savoir, avec la largesse qu'il mérite bien. Je veux parler de l'appareil appelé *the multiple spark gap* dont le type le plus connu est celui de F. William, *the series spark gap*.

Il se compose d'une collection de sphères métalliques fixées à un support au nombre de 14 à 18 et dont le diamètre est à peu près de 15 millimètres. Elles peuvent être disposées en ligne droite ou en arc de cercle et mises en série avec l'ampoule dans le circuit du secondaire. La distance entre chaque sphère et l'immédiate est de 3 millimètres.

Quand on déplace à la main une tige mobile qui porte une sphère de contact à son extrémité, on peut intercaler dans le circuit un

nombre variable *n* de sphères avec la production simultanée du nombre *n* — 1 d'étincelles. On adapte un *spark gap* multiple à chacun des pôles de la machine électrostatique ou de l'induit d'une bobine, parce qu'on a reconnu que, dans quelques appareils, on obtient de meilleurs résultats avec le *spark gap* directement appliqué à l'anode et dans d'autres à la cathode. Il y a des modèles où la position du *spark gap* est indifférente. C'est avec les machines électrostatiques que le *spark gap*, seulement à deux étincelles, appliqué en Europe, avec le nom de détonateur, donne des effets plus remarquables. Avec les bobines, il faut pour que ceux-ci soient le plus avantageux, qu'il y ait dans le circuit induit, où est aussi placé le *spark gap*, deux grandes bouteilles de Leyde. On les trouve, comme un accessoire indispensable, à côté des grandes bobines fabriquées aux États-Unis.

Le *spark gap* augmente la force de pénétration des rayons X sans qu'on ait besoin de modifier les constants du courant excitateur du primaire, et il donne une grande fixité à l'image sur le fluoroscope.

Pour terminer, je dirai qu'en Amérique on parle souvent de la *phase critique* ou *crise* des ampoules et de son assaisonnement (seasoning).

Ceux qui voudront bien connaître la signification de ces termes qui correspondent à des faits précis d'observation röntgologique, pourront lire le magnifique article de Cole publié dans les *Archives of the Röntgen ray and allied phenomena*, n° 58.

BORDEAUX. — IMPR. G. GOUNOUILHOU, RUE GUIRAUDE, 9-11.